

Umwelt in Ostmitteleuropa: ein internationaler Vergleich; der Einfluss der Systemtransformation auf den Zustand der Umwelt

Kühne, Olaf

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Kühne, O. (2001). Umwelt in Ostmitteleuropa: ein internationaler Vergleich; der Einfluss der Systemtransformation auf den Zustand der Umwelt. *Europa Regional*, 09.2001(1), 2-15. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-48179-4>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Umwelt in Ostmitteleuropa – ein internationaler Vergleich

Der Einfluss der Systemtransformation auf den Zustand der Umwelt

OLAF KÜHNE

Einleitung

Der Systemwechsel in Ostmittel- und Osteuropa ist durch die Simultanität der Transformation der Systeme Politik und Ökonomie, aber auch des soziokulturellen Systems geprägt¹. Eines der Hauptaufgabenfelder für die sich transformierenden Gesellschaften besteht hierbei in der Beseitigung ökologischer Missstände aus der kommunistischen Ära, ohne dabei solche Fehler zu wiederholen, die in westlichen Ländern für die Umweltpolitik vergangener Dekaden vielfach charakteristisch waren: Überregulierungen, problem-inadäquate Schwerpunktbildung, unklare Leitlinien hinsichtlich der unterschiedlichen Ziele des Umwelt- und Naturschutzes etc. Prozessimmanente Ziel- und Lösungskonflikte zwischen – aber auch innerhalb – der umweltrelevanten Aufgabenfelder sind bei diesem Prozess der Transformation jedoch – realistisch gesehen – unvermeidlich. Im Rahmen dieses Aufsatzes werden, von einem internationalen Vergleich von Luftschadstoffemissionen ausgehend, die Ursachen für die unterschiedlichen Emissionsmengen und letztlich die stark differierenden Umweltqualitätsniveaus in den einzelnen Räumen und im intertemporären Vergleich untersucht. Als Ziel des Aufsatzes kann die Ermittlung gesellschaftssystemischer Unterschiede bezüglich der Belastung der Umwelt gelten. Die Untersuchung der Entwicklung der Transformationsstaaten Ostmitteleuropas hinsichtlich ihrer Umweltqualität, hervorgerufen durch die Transformation der Systeme Politik, Wirtschaft und Soziokultur, verfügt hierbei über eine besondere Bedeutung: Die Transformation von einem sozialistischen zu einem demokratisch-marktwirtschaftlich organisierten Gesellschaftssystem verdeutlicht im prozessualen Zusammenhang die Vor- und Nachteile des jeweiligen gesellschaftlichen Organisationstyps im Hinblick auf den Zustand der Umwelt.

Der Zustand der Umwelt in Ostmitteleuropa im internationalen Vergleich – das Beispiel der Luftverschmutzung

Die Menge der europäischen Schwefel-emissionen nahm, allein unterbrochen vom Zweiten Weltkrieg, seit der Industriellen Revolution bis zur Mitte der 1970er Jahre stetig zu (Abb. 1). Dieser Anstieg lässt sich auf die Industrialisierung zunächst Westmittel- und

schärfte Umweltgesetzgebung erzwang zunehmend den Einbau von Entschwefelungsanlagen, zugleich wurden verstärkt umweltintensive Produktionsschritte in das außereuropäische Ausland verlagert.

Die Entwicklung der Schwefel-depositionen in Süd-Norwegen und Süd-Polen (im Bereich der heutigen polnisch-tschechisch-deutschen Grenze) in der Periode von 1880 bis 1990, dargestellt in Abbildung 2, verläuft weitgehend parallel zu den Emissionen von Schwefelverbindungen in Europa. Während die Schwefel-Immission in Norwegen selbst Mitte der 1960er Jahre den Wert von $1,3 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ nicht überstieg, wurden in Polen Mitte der 1980er Jahre Schwefel-depositionen von über $9,0 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ registriert. Die

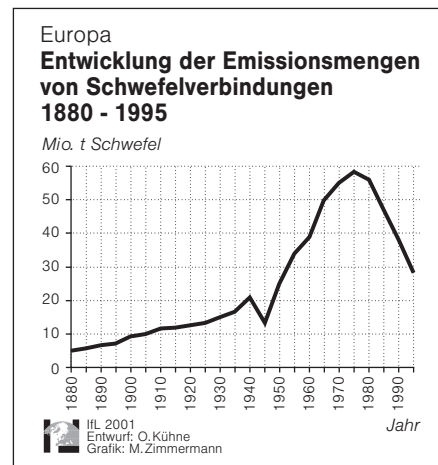


Abb. 1: Die Entwicklung der Emissionsmengen von Schwefelverbindungen in Europa 1880 bis 1995 (in Mio. t Schwefel)
Quelle: European Environment Agency 1997, S. 45

Westeuropas, nach dem Zweiten Weltkrieg auch zunehmend Ostmittel- und Osteuropas sowie auf den zunehmenden Energiebedarf der Bevölkerung (Verkehr, Heizung etc.) zurückzuführen. Seit Mitte der 1970er Jahre nahm die Masse der Schwefelemissionen wieder kontinuierlich ab und erreichte im Jahre 1995 das Niveau der End-1950er Jahre. Die Ursachen für diesen Rückgang sind vielfältig: Seit Mitte der 1970er Jahre wurde im westlichen Europa der schwefelhaltige Brennstoff Kohle zunehmend durch schwefelarmes Heizöl sowie Gas substituiert, die Ölpreiskrisen der 1970er Jahre führten zu einem effizienteren Umgang mit Primärenergieträgern, eine ver-

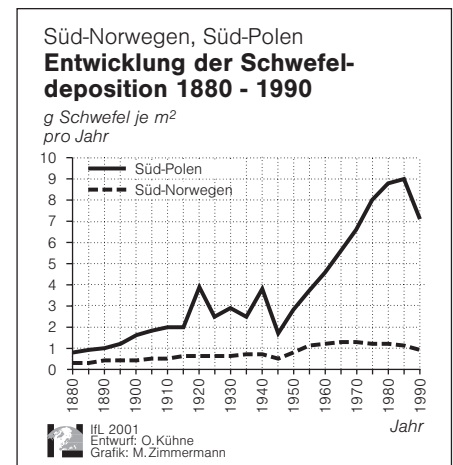
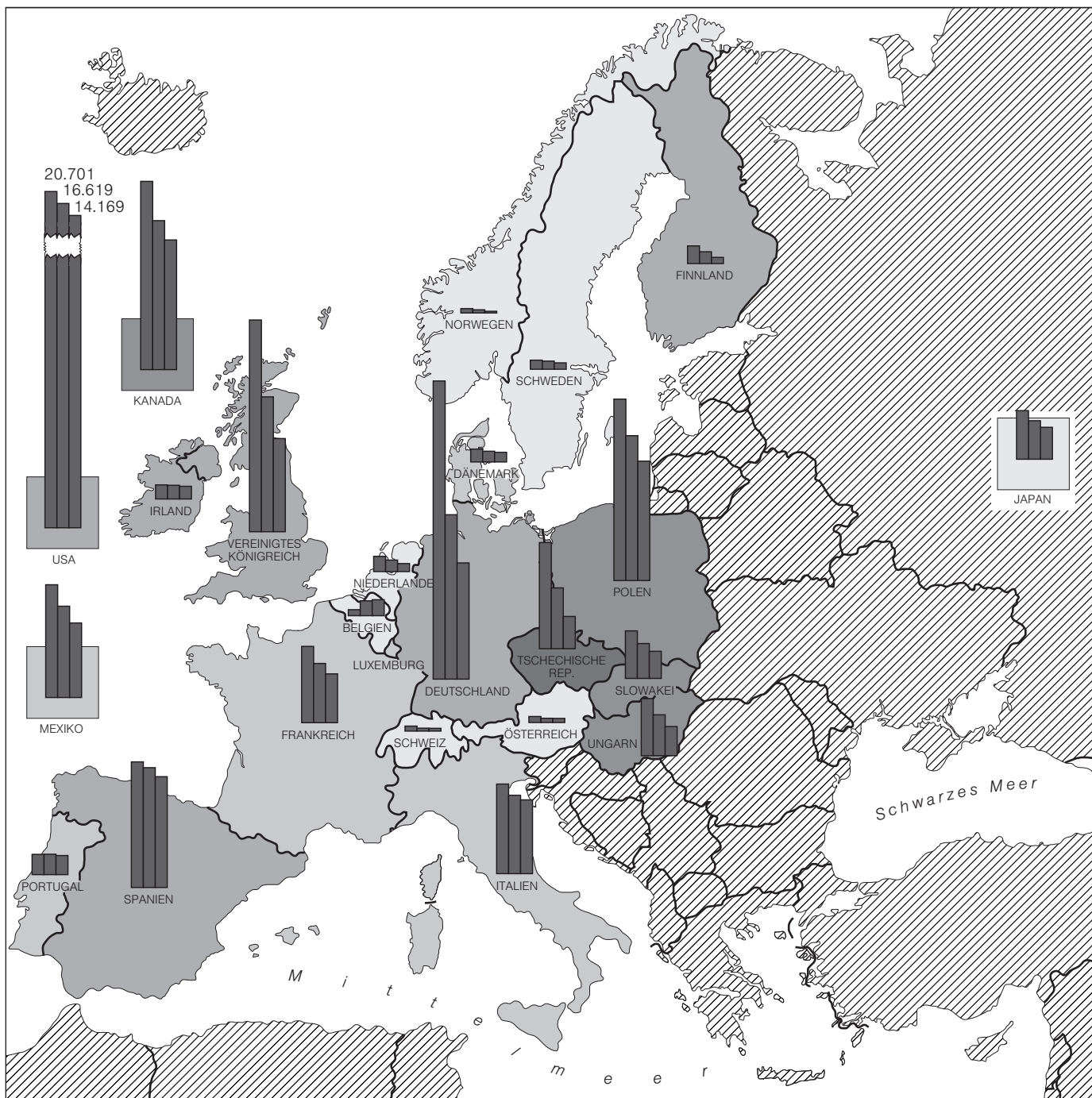


Abb. 2: Die Entwicklung der Schwefel-deposition in Süd-Norwegen und Süd-Polen 1880 bis 1990
Quelle: European Environment Agency 1997, S. 46

Verringerung der Deposition begann in Süd-Norwegen deutlich früher als in Süd-Polen. In Nord- und Westeuropa wurden die Schwefelemissionssraten in den 1970er Jahren – 10 bis 15 Jahre früher als in Ostmittel- und Ost-

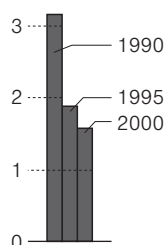
¹ Zur genauen Abgrenzung der Begriffe Systemwandel, Systemwechsel, Transition und Transformation siehe MERKEL (1999) und SANDSCHNEIDER (1995).



Schwefeldioxidemission ausgewählter Staaten 1990 - 2000

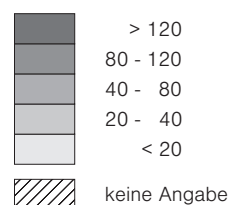
Absolute SO₂-Emission 1995, 1995 und 2000

in Mio. t



Einwohnerbezogene SO₂-Emission 1990

in kg SO₂ je Jahr und Einwohner



0 200 400 600 1000 km
Maßstab ca. 1 : 22000000

IFL 2001
Entwurf: O. Kühne
Kartografie: O. Kühne, N. Frank

Abb. 3: Die Schwefeldioxidemissionen verschiedener Staaten im Vergleich

Quelle: Główny Urząd Statystyczny 1998 und 1999; Statistisches Bundesamt 2000

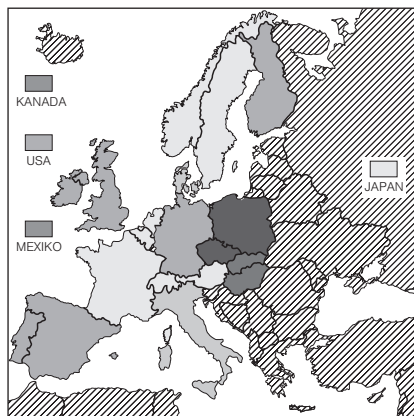
europa – verringert (vgl. z. B. KÜHNE 2000a). Die Reduzierung der Emissionsraten im westlichen Europa führ-

te auch im östlichen Europa – insbesondere in Grenznähe – zu einer Verringerung der Immissionen.

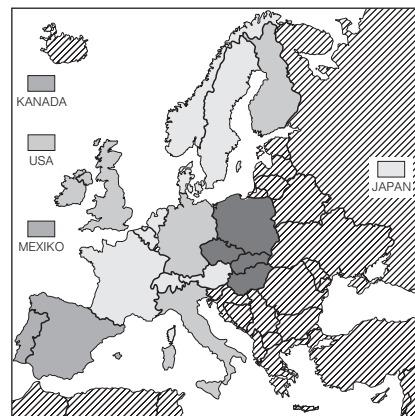
Der internationale Vergleich der Schwefeldioxidemissionsraten (Abb. 3 und 3a) zeigt zwischen den dargestell-

SO₂-Emissionsintensität ausgewählter Staaten 1990, 1995 und 2000

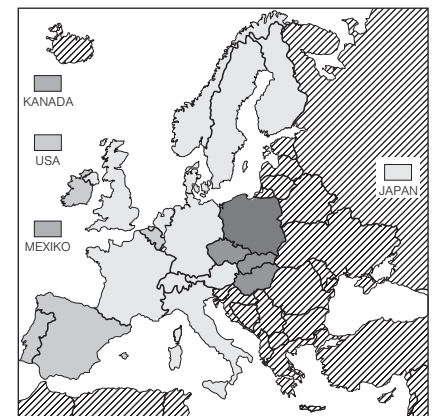
1990



1995

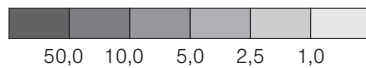


2000



SO₂-Emissionsintensität

in t SO₂ je Mio. US\$ BSP



keine Angabe

0 500 1000 1500 2000 km
Maßstab ca. 1 : 74 000 000

IFL 2001
Entwurf: O. Kühne
Kartografie: O. Kühne,
N. Frank

Abb. 3a: Schwefeldioxidemissionsintensität
Quelle: siehe Abb. 3

ten Staaten deutliche Differenzen, sowohl hinsichtlich der absoluten Emissionsmenge, der Pro-Kopf-Emission als auch der Emissionsintensität (Einheit SO₂ pro Einheit BSP). Die höchsten absoluten jährlichen Emissionen werden in allen dargestellten Jahren von den Vereinigten Staaten erreicht (1990: 20,7 Mt, 1995: 16,6 Mt und 2000²: 14,2 Mt). In Polen betrugen die Emissionen im Jahr 1990 3,2 Mt, wurden aber bis 1995 auf 2,6 Mt und im Jahr 2000 auf 2,1 Mt reduziert. Dies entspricht einer Verringerung um 35,8 % im Zeitraum 1990 bis 2000. Allerdings liegt diese Verringerungsrate unterhalb der für alle betrachteten Staaten durchschnittlich erreichten Verringerung der Emissionsraten von 37,4 %. Die Transformationsstaaten Tschechien und Ungarn überschreiten diesen Wert hingegen mit 71,1 bzw. 51,3 % sogar deutlich. Der Grund für die vergleichsweise geringe Abnahme der Schwefeldioxidemissionen Polens liegt in der einseitigen Bevorzugung des heimischen Primärenergieträgers Kohle.

Wegen der stark differierenden Einwohnerzahlen verschiedener Staaten ist die Angabe der absoluten Schwefeldioxidemissionen hinsichtlich eines internationalen Vergleiches der Schwefeldioxidemissionen nur von begrenzter Aussagekraft. Die höchsten *Schwefeldioxid-pro-Kopf-Emissionsmengen* des Jahres 1990, zu Beginn des Transformationsprozesses in Ostmitteleuropa, weisen die Transformationsstaaten Tschechien (182,1 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹), die Slowakei (128,2 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹), Ungarn (99,5 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) und Polen (83,1 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) aber auch Kanada (108,9 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) auf. In den Staaten Ostmitteleuropas lassen sich Ineffizienzen im ökonomischen System, einer einsichtigen Bevorzugung des sekundären Wirtschaftssektors, einer teilweise uneffektiven Umweltpolitik u. a. (eine genauere Untersuchung hiervon erfolgt an späterer Stelle) sowie dem vergleichsweise hohen Anteil schwefelhaltiger Primärenergieträger ohne ausreichende Gasfilterung zurückführen. Die hohen Pro-Kopf-Emissionen verringerten sich zwar im Laufe der Transformation, lagen aber auch 1995 noch deutlich über denen westeuropäischer Staaten. Bis zum Jahr 2000 erreichen oder unterschreiten allerdings sowohl Tschechien, die Slowakei, Ungarn als auch Polen zu diesem Zeitpunkt die Pro-Kopf-Emissionen Spaniens von 1990 (48,8 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹). Die geringsten Pro-Kopf-Emissionen 1990 wiesen die Schweiz (6,1 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹), Japan (7,0 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹), Österreich (11,1 t SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) und Norwegen (12,0 t

SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) auf. In diesen Staaten ist der Schwerindustrieannteil am Bruttosozialprodukt vergleichsweise gering, der Bedarf an elektrischer Energie wird weitgehend durch Wasser- und/oder Kernkraftwerke gedeckt, die hohe Produktivität der Wirtschaft stellt ein ausreichendes Volumen finanzieller Mittel für die Installation aufwändiger und teurer Filteranlagen bereit etc.

Die *Emissionsintensität* (in t SO₂ pro Mio. USD Bruttosozialprodukt), als Kennziffer für die Effizienz der nationalen Wirtschaften hinsichtlich der Emission von Schwefeldioxid, weist im internationalen Vergleich ebenfalls signifikante Abweichungen auf (Abb. 3a). Die höchsten SO₂-Emissionsintensitäten sind in den Staaten Ostmitteleuropas sowohl 1990, 1995 als auch – trotz deutlicher Verringerungen – im Jahr 2000 nachzuweisen: 1990 betrug die SO₂-Emission Tschechiens 68,5 t Mio. USD⁻¹, 1995 bereits 25,4 t Mio. USD⁻¹ und 2000 9,28 t Mio. USD⁻¹. Die SO₂-Emissionsintensitäten Polens weisen ähnliche Werte auf: 1990: 54,4 t SO₂

SO₂ Einwohner⁻¹ a⁻¹) auf. In diesen Staaten ist der Schwerindustrieannteil am Bruttosozialprodukt vergleichsweise gering, der Bedarf an elektrischer Energie wird weitgehend durch Wasser- und/oder Kernkraftwerke gedeckt, die hohe Produktivität der Wirtschaft stellt ein ausreichendes Volumen finanzieller Mittel für die Installation aufwändiger und teurer Filteranlagen bereit etc.

Die *Emissionsintensität* (in t SO₂ pro Mio. USD Bruttosozialprodukt), als Kennziffer für die Effizienz der nationalen Wirtschaften hinsichtlich der Emission von Schwefeldioxid, weist im internationalen Vergleich ebenfalls signifikante Abweichungen auf (Abb. 3a). Die höchsten SO₂-Emissionsintensitäten sind in den Staaten Ostmitteleuropas sowohl 1990, 1995 als auch – trotz deutlicher Verringerungen – im Jahr 2000 nachzuweisen: 1990 betrug die SO₂-Emission Tschechiens 68,5 t Mio. USD⁻¹, 1995 bereits 25,4 t Mio. USD⁻¹ und 2000 9,28 t Mio. USD⁻¹. Die SO₂-Emissionsintensitäten Polens weisen ähnliche Werte auf: 1990: 54,4 t SO₂

² Bei den Werten für das Jahr 2000 handelt es sich um eigene prognostische Berechnungen, bei denen die Emissionen des Jahres 1998 als Basis dienten. Neben der Entwicklung der betreffenden Variablen im Zeitraum 1990 bis 1998 ging auch die wirtschaftliche Entwicklung in die Prognose ein.

Mio. USD⁻¹, 1995: 22,9 t SO₂ Mio. USD⁻¹ sowie 2000: 11,5 t SO₂ Mio. USD⁻¹. In den dargestellten Transformationsstaaten (Tschechien, Polen, Slowakei, Ungarn) wurde die Emissionsintensität im Zeitraum 1990 bis 2000 um 81,6 % verringert, was weit über der prozentualen Verringerung der SO₂-Emissionsintensität der übrigen dargestellten Staaten von 50,4 % liegt. Trotz der Effizienzsteigerung der Volkswirtschaften Ostmitteleuropas hinsichtlich der SO₂-Emissionen übersteigen die Emissionsintensitäten auch weiterhin die der übrigen dargestellten Staaten um ein Mehrfaches: 1990 wiesen die SO₂-Emissionsintensitäten der ostmitteleuropäischen Staaten noch den 20,7fachen Wert der anderen dargestellten Staaten auf, 1995 überstiegen sie diese nur noch um das 13,3fache, und für das Jahr 2000 ist ein rund 7,7facher Wert anzunehmen. Neben einer in der Regel überdurchschnittlichen Verringerung der SO₂-Emissionsmenge in den Staaten Ostmitteleuropas in den 1990er Jahren lässt sich die massive Verringerung der Emissionsintensitäten auf das überdurchschnittliche Wirtschaftswachstum der betreffenden Staaten im Vergleichszeitraum zurückführen.

Der anhand der Schwefeldioxidemission exemplarisch dargestellte Anpassungsprozess der Emissionsraten der Transformationsstaaten Ostmitteleuropas findet sich in ähnlicher Ausprägung hinsichtlich der Emission von Stickoxiden, Kohlenmonoxid, Staub und Kohlendioxid.

Der Energieverbrauch in den Transformationsstaaten Ostmitteleuropas im internationalen Vergleich

Der überwiegende Teil der Emissionen von Luftschadstoffen ist auf die Nutzung fossiler Primärenergieträger zurückzuführen. Die Untersuchung der Effizienz und der Effektivität (genauer hinzu siehe BARTLING und LUZIUS 1998) des Einsatzes unterschiedlicher Energieträger bildet somit eine wesentliche Grundlage zur Interpretation der Ursachen der Umweltverschmutzung im internationalen Vergleich.

Energie ist ein Teil der Basisinfrastruktur einer Volkswirtschaft. Ein funktionierender Energiesektor mit einer hohen Versorgungssicherheit und nahe an den Entstehungskosten lie-

genden Preisen trägt erheblich zur Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft im internationalen Vergleich bei. Allerdings kann ein effizienter Umgang mit Energie aber lediglich dann erreicht werden, wenn die Energiepreise die Kosten der Energieproduktion nicht unterschreiten. In den meisten (auch westeuropäischen Staaten) war und ist die Energieversorgung durch stark vertikal integrierte – häufig in Staatsbesitz befindliche – Monopolunternehmen beherrscht. Eine Auflösung dieser Monopole ermöglicht eine Effizienzsteigerung sowohl der Energieproduktion als auch der Verwaltung sowie den Absatz von Energie an den Verbraucher zu Preisen, welche den Erzeugerkosten näher sind.

Im Vergleich zu Westeuropa lassen sich für die *mittelost- und osteuropäischen Energiemärkte* einige *charakteristische Unterschiede* feststellen (SINCLAIR 1997):

• durch Subventionen niedrig gehaltene Energiepreise,

• eine hohe Energieintensität (siehe Abb. 4),

• eine hohe Investitionsbedürftigkeit der technischen Anlagen,

• eine schlechte Zahlungsmoral der Kunden der Energieversorger und

• eine große Abhängigkeit von Energieimporten aus Russland.

Nach dem Zerfall des "Rats für gegenseitige Wirtschaftshilfe" (RGW) – in dem billige *Energielieferungen* aus der Sowjetunion durch die *Lieferung von Industriegütern* in der Art eines nichtmonetären Tauschsystems kompensiert wurden – mussten Primärenergieträger zu Weltmarktpreisen importiert werden, was mit deutlichen Preisanstiegen für den Verbraucher verbunden war. Trotz des *Preisanstieges* liegen die Preise für russische Primärenergieträger (Gas und Rohöl) wegen des auf Russland ausgerichteten Pipelinesystems und der auch damit verbundenen geringeren Transportkosten unter denen der Konkurrenten. So deckten die Tschechische Republik 1993 noch 98 % und Polen 60 %³ ihres Gasbedarfs durch Importe aus Russland (SINCLAIR 1997). Der Hauptenergieverbrauch in der sozialistischen Ära war – wie in *Abbildung 5*, anhand des Beispiels Ungarn, exemplarisch dargestellt – die Industrie.

Während die *internationalen Ölpreisschocks* der 1970er und 1980er Jahre ein Stagnieren des Energieverbrauchs in marktwirtschaftlich organisierten Staaten bewirkten, stieg dieser in ostmittel- und osteuropäischen Staaten im Zeitraum von 1973–1985 um durchschnittlich 2,71 % a⁻¹ an (UNIDO 1992). Heute dominieren im *internationalen Vergleich des absoluten Energieverbrauchs* die nichteuropäischen – in *Abbildung 5* dargestellten – Staaten: Die Vereinigten Staaten von Amerika wiesen im Jahr 1997 einen Verbrauch von 90,5 EJ (1 EJ (Exajoule) = 10¹⁸ J) auf, die Russische Föderation erreichte einen Verbrauch von 25,8 EJ, Japan von 21,5 EJ. Hinsichtlich des Pro-Kopf-Verbrauchs lässt *Abbildung 6* in Europa zwei interferierende räumliche Muster erken-

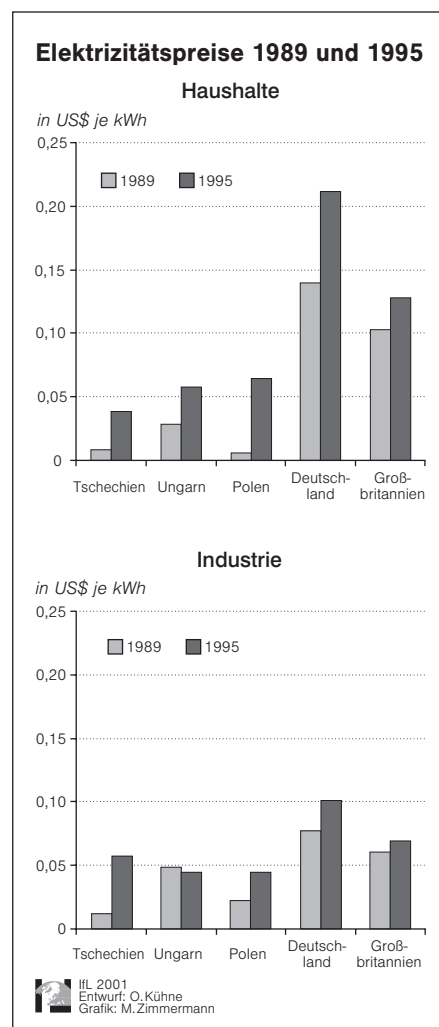


Abb. 4: Die Elektrizitätspreise für private Haushalte (oben) und die Industrie (unten) in den Jahren 1989 und 1995

Quelle: IEA 1996, S. 412

³ Die übrigen 40 % deckt Polen aus eigenen Vorkommen.

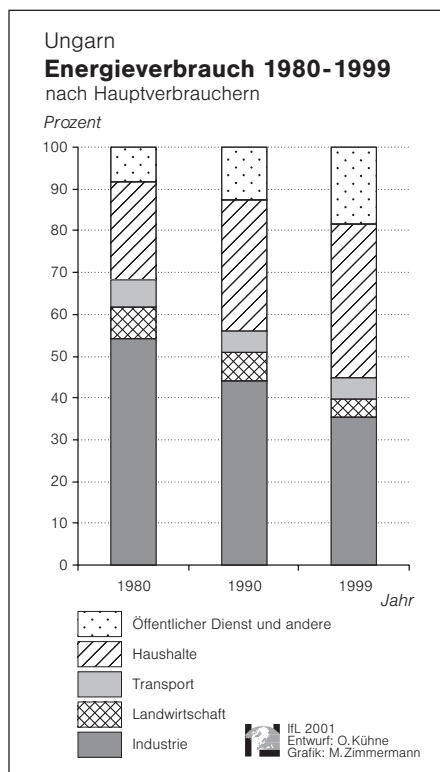


Abb. 5: Der Energieverbrauch in Ungarn

Quelle: Hungarian Statistical Office 2000, S. 211

nen: Ein primär klimatisch bedingtes Nord-Süd-Gefälle sowie ein zentral-peripheres, primär wirtschaftlich verursachtes Gefälle. Den höchsten einwohnerbezogenen Energieverbrauch der dargestellten Staaten weist im Jahr 1997 Island mit 353,1 GJ Einwohner⁻¹ auf. Luxemburg folgt mit 348,2 GJ Einwohner⁻¹. Der Pro-Kopf-Energieverbrauch Polens liegt mit 117,9 GJ Einwohner⁻¹ unterhalb des Durchschnitts der ostmitteleuropäischen Transformationsstaaten Slowenien, Slowakei, Polen, Ungarn und Tschechische Republik (130,9 GJ Einwohner⁻¹). In Bezug auf die Energieintensität lässt die Abbildung ein deutliches Gefälle zwischen West- und Westmitteleuropa, Ostmitteleuropa und insbesondere Osteuropa erkennen: Während die Staaten der Europäischen Union einen BSP-bezogenen Energieverbrauch von 7,5 MJ Mio. USD⁻¹ aufweisen, beträgt dieser in den Staaten Ostmitteleuropas 27,7 MJ Mio. USD⁻¹, in den übrigen Transformationsstaaten 55,6 MJ Mio. USD⁻¹.

Regionale Unterschiede in der Umweltbelastung – das Beispiel Polen

Nicht allein im internationalen Vergleich differieren die Emissionsmen-

gen deutlich, auch innerhalb der einzelnen Staaten ist eine klare Differenzierung in Abhängigkeit von der Wirtschaftsstruktur, der Bevölkerungsdichte u. a. feststellbar.

Der *interregionale Vergleich der Gasemissionsmenge* – ohne CO₂-Emissionen – (Abb. 7 und 7a) in Polen zeigt zwischen den dargestellten alten (bis zum 31.12.1998 existierenden) Wojewodschaften deutliche Differenzen sowohl hinsichtlich der Emissionsmenge, der einwohnerbezogenen Emissionen (Einheit Gasemission pro Einwohner), der flächenbezogenen Emissionsraten (Einheit Emission pro Flächeneinheit) als auch der Emissionsintensitäten (Einheit Gasemission pro Einheit BSP)⁴.

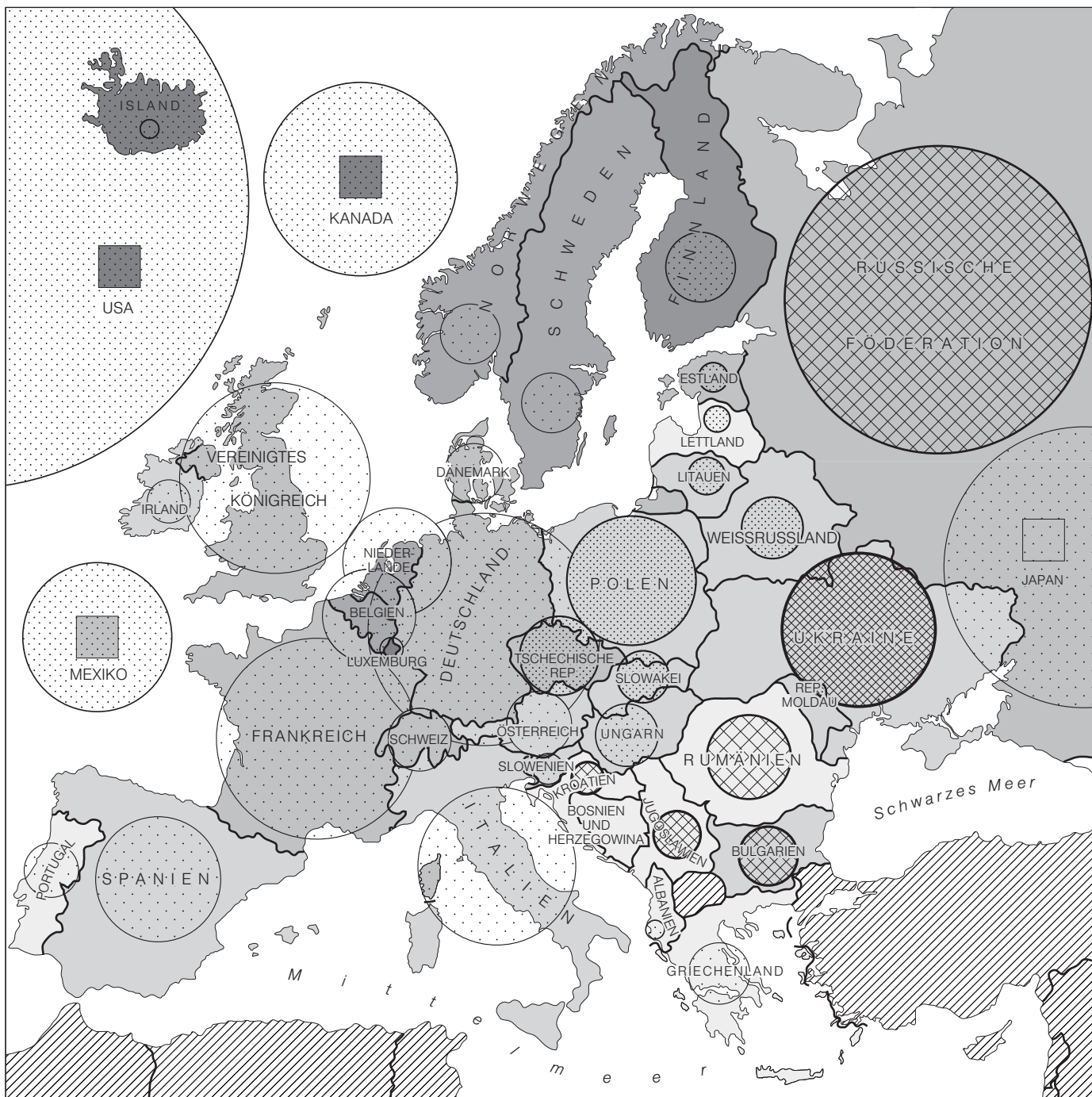
Die höchsten *absoluten Emissionen* werden in den stark industrialisierten städtischen Agglomerationen erreicht. Dies gilt in erster Linie für das Oberschlesische Industrierevier – Wojewodschaft Kattowitz (Katowice) –, wo mit 1 505,1 Kt rund 12,9 % der polnischen Gasemissionen ausgestoßen werden, aber auch die Wojewodschaften Warschau, Krakau (Kraków) und Lodz (Łódź) weisen ebenso überdurchschnittliche Emissionsraten auf wie die landwirtschaftlich dominierten Wojewodschaften Konin, Jelenia Góra (Hirschberg) und Piotrków Trybunalski (Petrikau), deren Industriestruktur durch die Gewinnung und die Verstromung von Braunkohle – unter dem Einsatz keinerlei bzw. veralteter Gasfiltertechnik – dominiert wird. So liegen die Filterungsraten (prozentualer Anteil der zurückgehaltenen Emissionen an den entstandenen Schadstoffen) in den drei genannten Wojewodschaften bei 28,8 % in der Wojewodschaft Piotrków Tryb., 13,8 % in der Wojewodschaft Jelenia Góra und 4,7 % in der Wojewodschaft Konin. Die geringsten absoluten Gasemissionen lassen sich in den schwach industrialisierten, landwirtschaftlich geprägten Wojewodschaften Nord-, Mittel- und Ostpolens feststellen.

Neben der Schadstoffbelastung autochthoner Herkunft hat jedoch auch der interregionale Schadstofftransport für die Luftqualität des Oberschlesischen Industriereviere eine große – wenn auch aufgrund der Folgen der Systemtransformation verringerte – Bedeutung. Insbesondere das südlich gelegene Industrierevier von Ostrava

(Tschechische Republik) trägt einen erheblichen Teil zu dem internationalen atmosphärischen Schadstofftransport bei (JAROŃ 1997).

Aufgrund der unterschiedlichen *sektoralen Wirtschaftsstruktur* und der *stark differierenden wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit* der einzelnen Wojewodschaften (vgl. hierzu z. B. PÜTZ 1998) lässt sich zwischen den absoluten Emissionen und den *Emissionsintensitäten* (Abb. 7 und 7a) keine deutliche Korrelation nachweisen: Während die städtischen Wojewodschaften trotz ihres hohen Bevölkerungsanteils und dem – im Vergleich zum Landesdurchschnitt – überproportional großen Anteil des sekundären Wirtschaftssektors vergleichsweise geringe Emissionsintensitäten aufweisen, gilt dies in umgekehrter Weise für landwirtschaftlich geprägte, schwach industrialisierte Räume: Die Emissionsintensitäten sind vergleichsweise hoch, da zwar geringen Emissionsmassen auch geringe Bruttosozialprodukte gegenüberstehen. Zurückzuführen ist diese räumliche Differenzierung auf die hohe Wertschöpfung der städtischen Wirtschaft, die im Vergleich zu der Emission von Schadstoffen überproportional ansteigt; dies gilt insbesondere in Städten mit einem dominierenden tertiären Wirtschaftssektor – in erster Linie für die Hauptstadt Warschau, die mit 37,5 t Mio. USD⁻¹ (BSP) die geringste Gasemissionsintensität aller polnischen Wojewodschaften aufweist. Bemerkenswert hohe Emissionsintensitäten lassen sich für die Wojewodschaften Konin, Jelenia Góra und Piotrków Tryb. nachweisen, in denen ein hoher industrieller Schadstoffausstoß durch den Betrieb von Braunkohlegrößkraftwerken bei einer gleichzeitigen geringen Wertschöpfung der regionalen Wirtschaft

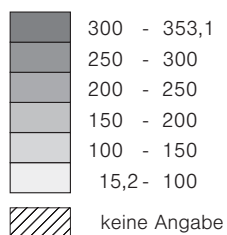
⁴ Aufgrund der Beschränkung der polnischen amtlichen Statistik auf die Berechnung industrieller Emissionen wurden hinsichtlich der Ermittlung regionaler Gesamtemissionen eigene Berechnungen nötig. Die der Karte zugrundeliegenden Berechnungen des Autors beziehen sich auf den Primärenergieverbrauch industrieller und nichtindustrieller Emittenten auf Wojewodschaftsebene. Hierbei wurde unter Verwendung von fuzzy-sets der regionale Verbrauch von Primärenergieträgern unter Zuhilfenahme des Kraftfahrzeugbestandes und der Einwohnerzahl der einzelnen Wojewodschaften errechnet. Die Menge der Schadstoffemissionen ergibt sich aus dem Produkt von absolutem Energieverbrauch und spezifischem Emissionsfaktor (Emission pro Wärmeeinheit).



Energieverbrauch ausgewählter Staaten 1997

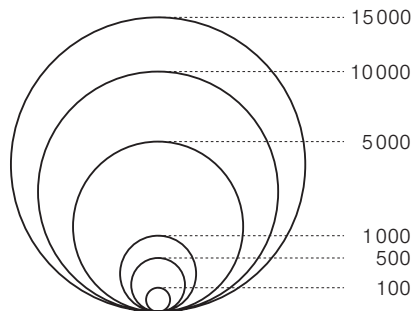
Energieverbrauch pro Kopf

GJ je Einwohner



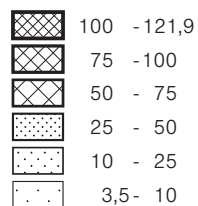
Gesamtenergieverbrauch

in Tsd. TJ



Energieintensität

in MJ je US\$ BSP



© IIL 2001
Entwurf: O. Kühne
Kartografie: O. Kühne,
N. Frank

0 200 400 600 1000 km
Maßstab ca. 1 : 22000000

Abb. 6: Energieverbrauch in Europa 1997

Quelle: nach bzw. berechnet nach Fischer Weltalmanach 2000; Rocznik Statystyczny 1999; Mały Rocznik Statystyczny 1999

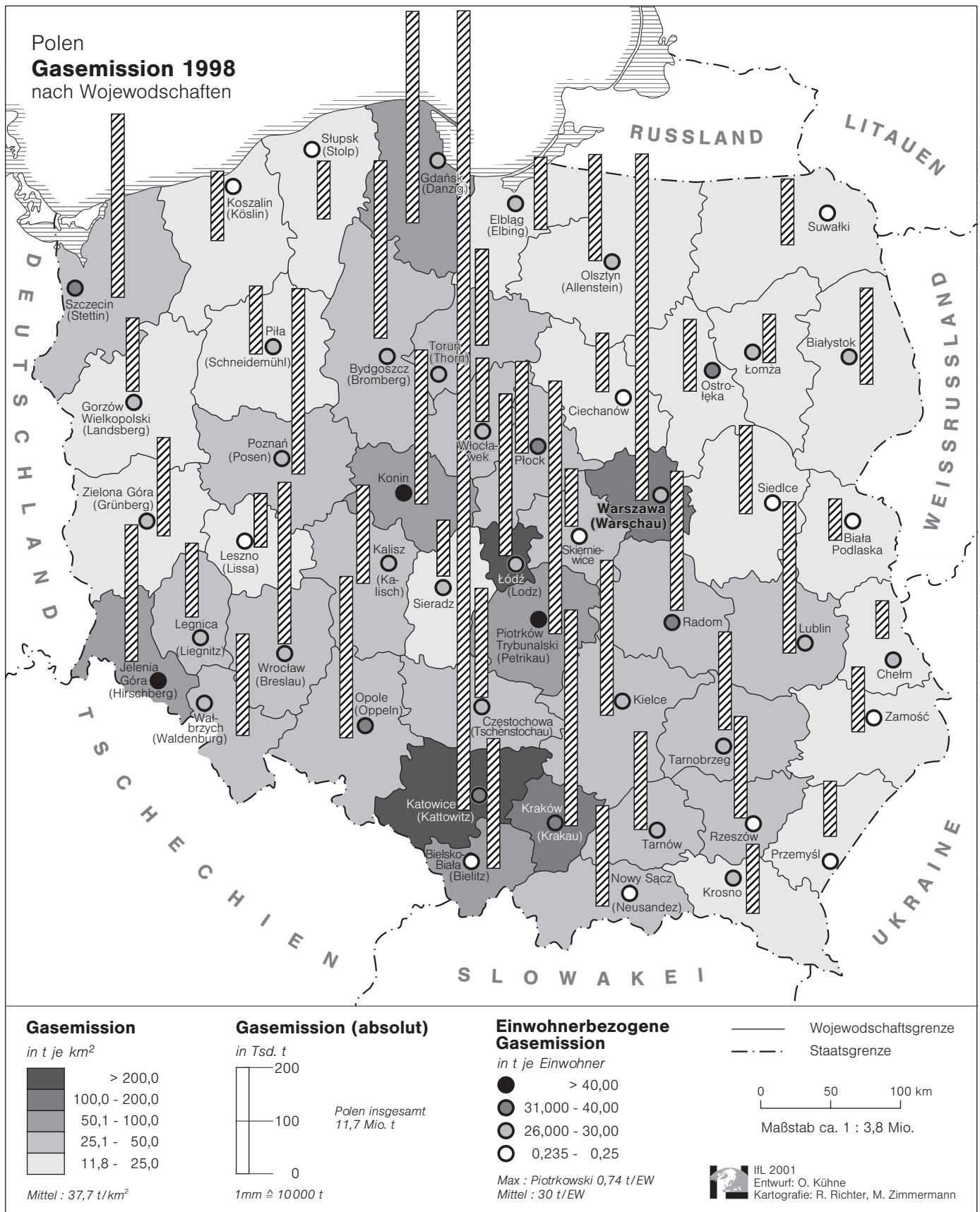


Abb. 7: Die Gasemissionen der einzelnen Wojewodschaften im Jahre 1998

Quelle: eigene Berechnungen nach Rocznik Statystyczny 1999; Rocznik Statystyczny Województw 1999

zu konstatieren ist: Während im Landesdurchschnitt der Anteil der Industrie an den absoluten Gasemissionen bei 19,4 % liegt, erreicht er in der

Wojewodschaft Konin 50,5 %, in der Wojewodschaft Jelenia Góra 60,3 % und in der Wojewodschaft Piotrków Tryb. sogar 67,1 %.

Sowohl die flächen- als auch die einwohnerbezogenen Gasemissionsraten lassen eine deutliche räumliche Gliederung erkennen: Geringe Belastun-

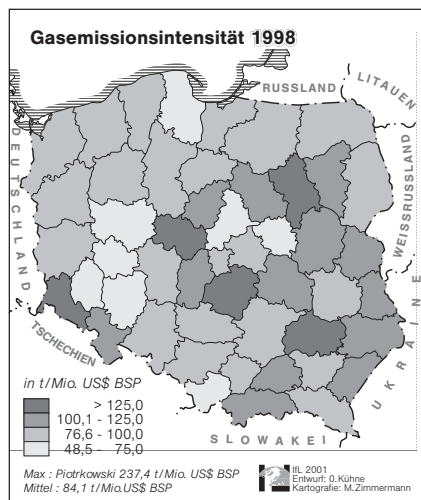


Abb. 7a: Die Gasemissionsintensität 1998
Quelle: siehe Abb. 7

gen weisen die landwirtschaftlich dominierten Wojewodschaften Nordwest- und Ostpolens auf. Aus der vergleichsweise niedrigen absoluten Einwohnerzahl dieser Wojewodschaften folgern – auch bei unterdurchschnittlichen Emissionsmengen – vereinzelt, wie in der Wojewodschaft Ostoleka, überdurchschnittliche einwohnerbezogene Emissionsraten. Die höchsten flächenbezogenen Emissionsraten lassen die Wojewodschaften Lodz – primär wegen der Kleinflächigkeit dieser Wojewodschaft – und Kattowitz – aufgrund der hohen Emissionsraten, trotz einer größeren flächenhaften Ausdehnung – erkennen. Somit liegen die bevölkerungsbezogenen Emissionsraten – bedingt durch die hohe Einwohnerzahl – in der Wojewodschaft Lodz unter dem landesweiten Durchschnitt, während in der Wojewodschaft Kattowitz die einwohnerbezogenen Emissionsraten – wegen der hohen Gasemissionsrate – mit $0,39 \text{ t Einwohner}^{-1}$ über dem Mittel liegen. Die Wojewodschaften Konin, Jelenia Góra und Piotrków Tryb. lassen aufgrund einer geringen absoluten Bevölkerungszahl bei gleichzeitig hohen absoluten Emissionsraten sehr hohe Pro-Kopf-Gasemissionsraten erkennen, während die flächenbezogenen Emissionen zwar den landesweiten Durchschnitt übertreffen, jedoch unter denen der kleinflächigen urbanen Wojewodschaften Lodz, Warschau und Krakau und denen des industriellen Zentrums Polens, der Wojewodschaft Kattowitz, liegen.

In Abhängigkeit von unterschiedlichen Bezugsgrößen lassen sich dem

gemäß deutliche Differenzen hinsichtlich der räumlichen Verteilung von Luftschadstoffemissionen dokumentieren: Zwar weisen stark verstädterte Wojewodschaften höhere absolute und flächenbezogene Emissionen auf, doch liegen die Emissionen pro Kopf bzw. Einheit Bruttosozialprodukt aufgrund höherer Einwohnerdichten bzw. einer höheren Wertschöpfung in den wirtschaftsstarke städtischen Wojewodschaften deutlich unter denen dünnbesiedelter, ländlicher Wojewodschaften.

Ursachen für die im Vergleich zu den Staaten der EU höheren Umweltbelastungen

In modernen Volkswirtschaften werden die Produktionsfaktoren durch den Menschen gezielt für die Produktion von Massengütern – aber auch differenzierten Waren und Dienstleistungen – eingesetzt. Anders als traditionelle agrarische Gesellschaften, deren Fortbestand von der effizienten Nutzung des Faktors Boden sowie der Kultivierung bzw. Domestizierung von Pflanzen und Tieren abhängig ist, sind industrielle Gesellschaften gezwungen, komplexe industrielle Fertigungsprozesse zu organisieren. Umweltprobleme stellen gemeinhin die Folge einer strukturellen Beeinträchtigung der Steuerungs- und Innovationskapazität insbesondere in modernen Volkswirtschaften dar. Die weitgehend kostenfreie Inanspruchnahme – sowohl in zentralgeplanten Wirtschaftssystemen als auch in Marktwirtschaften – zieht das Entstehen externer Umweltkosten nach sich. In Marktwirtschaften kann hierbei – aus wohlfahrtstheoretischer Sicht – von einem Marktversagen, in zentralgeplanten Wirtschaften von einem Planversagen ausgegangen werden. Dieses Versagen der wirtschaftssystemaren Steuerungsmechanismen führt zu einem Allokationsversagen, da ein Anstieg der Marktpreise in marktwirtschaftlichen Systemen oder eine Änderung von Plankennziffern in zentralgeplanten Wirtschaftssystemen als Folge der Ressourcenverknappung ausbleibt.

Historische Ursachen

Sozialistische Staaten verfügen im Vergleich zu marktwirtschaftlich organisierten Staaten hinsichtlich der Durchsetzung umweltpolitischer Zie-

le zwar über einen beachtlichen Handlungsspielraum wie beispielsweise durchgreifende Organisationsmöglichkeiten zur Durchsetzung des Allgemeininteresses (näheres hierzu siehe JÄNICKE 1989 und KÜHNE 1999), doch wiesen, wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, die Staaten Ostmitteleuropas zum Ende der sozialistischen Ära vergleichsweise hohe spezifische Emissionsraten auf, die auf ein Überwiegen systemimmanenter Nachteile hinsichtlich des Umganges mit der Umwelt schließen lassen. In zentralgeplanten Wirtschaften kommt der einseitigen Ausrichtung auf eine Maximierung des quantitativen Wirtschaftswachstums und der Erfüllung von Wirtschaftsplänen eine Schlüsselrolle zu: Der Versuch sozialistischer Staatsführungen, durch ein forciertes Wachstum des Bruttosozialproduktes die Überlegenheit ihres Wirtschaftssystem unter Beweis zu stellen, führte angesichts des deutlichen Rückstandes der materiellen Versorgung der Bevölkerung zu einer Wohlstandsmaximierung u. a. auf Kosten der Umweltqualität. Mangelnde Investitionen in umweltgerechtere Produktionsmethoden, in Emissionsfilteranlagen und Produktionseinschränkungen waren nach BOROWIAK und LUBIEWA-WILEŹŃSKI (1997) nur sekundär auf die Sicherung des Existenzminimums der Bevölkerung ausgerichtet, sondern dienten dem Ziel, die kommunistische Herrschaft durch die Lieferung von Waffen und zivilen Gütern möglichst weit auszudehnen.

Die sozialistischen Staaten in Ostmittel- und Osteuropa waren sowohl für die Produktion selbst als auch für deren Regulation verantwortlich; der sich hieraus ergebende Konflikt wurde in der Regel zu Lasten der Umwelt gelöst. Ferner wurden den Budgets für Umweltinvestitionen nur sehr geringe Prioritäten eingeräumt, und selbst diese Investitionsziele der Pläne wurden in der Regel nicht erreicht (OECD 1992), die Investitionsvolumina in betriebliche Umweltschutzmaßnahmen belief sich zu Beginn der 1980er Jahre in den sozialistischen Staaten Mittelost- und Osteuropas lediglich auf rund 1,0 % der Gesamtinvestitionssumme (WEISSENBURGER 1985).

Die Industrialisierung der sozialistischen Planwirtschaften erfolgte nach dem Muster einer auch international

arbeitsteiligen Zentralisierung, bei – zumindest bis in die 1970er Jahre – gleichzeitig einseitiger Bevorzugung der Schwerindustrie. Daraus resultierte ein wesentlicher Anteil des Gütertransports an der Umweltverschmutzung. Für die UdSSR weist WEISSENBURGER (1984) für den Beginn der 1980er Jahre einen Anteil der CO-Emissionen durch den Transport von 63-90 % nach. Der Anteil an den Kohlenwasserstoffemissionen lag im selben Zeitraum bei 46-64 %.

Die Standortwahl für neu zu errichtende Betriebe wurde nicht im Sinne nationaler Bedürfnisse entschieden, sondern orientierte sich am *sowjetischen Vorbild*, dessen ökonomische und ökologische Voraussetzungen sich sowohl bezüglich des Städtesystems, der Wirtschaftsstruktur, des Klimas, der Böden etc. fundamental von den Gegebenheiten in den Staaten Ostmitteleuropas unterschieden. Um "kapitalistische Standortsysteme" (BUCHHOFFER 1989) aufzulösen und ein systemtragendes, starkes Industrieproletariat zu schaffen, wurden weitere schwerindustrielle Standorte abseits des Oberschlesischen Industriereviere in vielen Städten mit mehrheitlich konservativ eingestellter Bevölkerung wie Krakau, Warschau und Częstochowa (Tschenstochau) gegründet (JAŁOWIECKI 1991). Neben *politischen Überlegungen* ist das Kriterium minimaler erforderlicher Aufwendungen auch dann standort(mit)bestimmend, wenn deutliche ökologische Schäden oder auch die Schädigung historischer Bausubstanz zu erwarten waren (WEISSENBURGER 1984). Die zentrale Wirtschaftsplanung und -steuerung nötigte die betreffenden Staaten zu einer *größtmöglichen Vereinheitlichung* auf möglichst allen Teilgebieten des wirtschaftlichen Handelns, dadurch wurde den lokalen und regionalen klimatischen, siedlungsgeographischen und ökologischen Charakteristika nicht in genügender Weise Rechnung getragen. So wurden in der UdSSR noch zu Beginn der 1970er Jahre – unabhängig vom Standort – im ganzen Land standardisierte Steinwolle-Fabrikationsanlagen errichtet, auch in einem dichtbesiedelten Moskauer Stadtteil, wo infolgedessen die Phenolkonzentration der Luft für die Bevölkerung gefährliche Ausmaße annahm (GELDMANN 1972).

Aus den *horizontalen als auch vertikalen Unternehmenskonzentrationen* resultierten verstärkte räumlichen Disparitäten. Es entstanden industrielle Ballungsräume, die hochkonzentrierte ökologische Belastungen aufwiesen, sogenannte "Hot spots" der Umweltverschmutzung, während weite Teile des Landes völlig unterindustrialisiert waren. Die Ursache für die Schaffung weniger, nach Möglichkeit großer Betriebseinheiten in Zentralverwaltungswirtschaften liegt, durch die in Art und Umfang der Produktion geringe zentrale Steuer- und Planbarkeit vieler Klein- und Mittelbetriebe, systemimmanent begründet (EUCKEN 1990; GAWLIKOWSKA-HUECKEL und KUCZYŃSKI 1996).

Die rasch wachsenden industriellen Ballungsräume der ostmittel- und osteuropäischen Staaten waren und sind in der Regel durch ein *Funktionsgemenge industrieller Großbetriebe, tertiärwirtschaftlicher Betriebe und Wohngebiete* gekennzeichnet. Die weitverbreitete Wohnblockbebauung war aufgrund von Skalenvorteilen weitgehend standardisiert und in der Regel in grauer Außenfarbe gehalten; häufig wurde in solchen Wohnvierteln auf die Schaffung von Grünanlagen verzichtet – eine Stadtentwicklung, die JUCHNOWICZ (1990) treffend als "*pathologische Urbanisierung*" kennzeichnete. In Verbindung mit schlecht gewarteten, in der Regel mit Kohle betriebenen und ungefilterten zentralen Heizwerken, einem unzureichenden Abwasser- und Abfallbeseitigungssystem (KLARER und FRANCIS 1997) ergab sich eine hohe physische und psychische Belastung der Bewohner.

Wirtschaftspolitische Autarkiebestrebungen führten zu einem primär ressourcen- und nur sekundär produktivitätsorientierten Wirtschaftswachstum. Daraus resultiert, dass hohe Produktionskennziffern vorrangig durch einen verstärkten mengenmäßigen Einsatz von Rohstoffen, Energie und Kapital unter Anwendung in der Regel veralteter, umweltbelastender Produktionsmethoden erreicht wurden. Die *einseitige Orientierung* der Wirtschaftsplanung auf den *industriellen Wirtschaftssektor*, u. a. bedingt durch die uneingeschränkte Vorrangstellung des Militärs und die ideologisch begründete Vorrangstellung der Arbeiterschaft, sowie die gleichzeitige De-

gradierung eines überwiegenden Teils des Dienstleistungssektors als in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung weitgehend unproduktiv, verhinderte die Weiterentwicklung sozialistischer Wirtschaftssysteme zu einer von Dienstleistungen geprägten spät- bzw. nachindustriellen Gesellschaft im Sinne der Fourastié'schen Entwicklung der Wirtschaftssektoren.

Daraus resultiert ein offenkundiger *Einfluss der sektoralen Wirtschaftsstruktur* auf den Zustand der Umwelt: Der Dienstleistungssektor ist im Vergleich zum Industriesektor in Bezug auf die Wertschöpfung deutlich weniger ressourcenintensiv. Zudem sind die Produktionsmethoden und die Produkte weniger emissions- und abfallintensiv. Das Zurückbleiben des tertiären Sektors verhinderte auch die Modernisierung der anderen Wirtschaftssektoren, denn die Modernisierung einer Wirtschaft, die optimale Nutzung gut ausgebildeter sowohl nichtakademischer und als auch in besonderem Maße akademisch gebildeter Arbeitskräfte wird in bedeutendem Maße von Umfang und Struktur des tertiären Sektors bestimmt (GRAMATZKI 1991).

Der primär durch das gesellschaftliche System der unzureichenden Beteiligung der Bevölkerung an den Entscheidungsprozessen begründete *Absentismus* der Mehrzahl der Arbeitskräfte führte zu einem raschen Verfall des *staatlichen Eigentums* an Straßen, Fabriken und Häusern (vgl. auch KLARER und FRANCIS 1997). Die ohnehin geringe Produktivität der sozialistischen Wirtschaft wurde durch das geringe Verantwortungsgefühl der Arbeitskräfte weiter verringert; Reparaturen beschädigter Fenster und Türen wurden auch in Wohngebäuden häufig aus Materialmangel, wegen billiger Heizkosten etc. nicht durchgeführt. Die daraus resultierenden verstärkten Emissionen schränkten wiederum die Lebensqualität ein, was erneut zu einer Verringerung der Motivation der Arbeitskräfte führte – einer Entwicklung, die im Sinne der kybernetischen Systemtheorie als positive Rückkopplung zu beschreiben ist und als systemdestabilisierend angesehen werden kann. Überdies führte das System der kollektiven Bevormundung zu einer allgemeinen Erwartungshaltung mit der Folge, dass man auch die Lösung von Umweltproblemen nicht in indivi-

duellen und dezentralen Bemühungen und konkurrierenden Lösungsansätzen sah, sondern vielmehr in zentralen Staatseingriffen. Aus dem *sorglosen Umgang mit gesellschaftlichem Eigentum* resultierte ein erhebliches Gefahrenpotenzial für die natürliche Umwelt und den Menschen, insbesondere bei der Nichtbeachtung von Sicherheitsvorschriften bei dem Transport explosiver, feuergefährlicher und giftiger Fracht. In der UdSSR betrug zu Beginn der 1980er Jahre der Transportverlust von Massengütern (besonders Mineraldünger und Zement) bis zu 20 % (WEISENBURGER 1984).

In sozialistischen Wirtschaften ist in allen Wirtschaftsbereichen eine Nutzungsdauer des Kapitalstocks zu konstatieren, die weit über dem in marktwirtschaftlichen Systemen üblichen Wert liegt, da erforderliche *Ersatzinvestitionen* zugunsten von *Erweiterungsinvestitionen* in der Regel vernachlässigt wurden und völlig unzureichend waren. Ein erheblicher Teil der Umweltverschmutzung in Staaten mit zentralgesteuerter Wirtschaft wurde also durch einen übermäßig hohen spezifischen Rohstoffverbrauch veralteter, mangelhaft gewarteter und mit qualitativ minderwertigen Ersatzteilen bestückter Produktionsanlagen verursacht. Zudem wiesen Betriebe – wie andere Wirtschaftssubjekte auch – in Planwirtschaften aufgrund der unsicheren quantitativen und qualitativen Versorgung mit Produktionsmitteln und Ersatzteilen (und in Privathaushalten insbesondere mit Konsumgütern) ein ausgeprägtes Hortungsverhalten auf⁵. Ferner wird ein verschwenderischer Ressourcenumgang durch die *Konkursunfähigkeit* aufgrund eines permanenten Subventionsflusses gefördert – solche finanziellen staatlichen Mittel enthoben die Betriebe des Verlust- oder gar Konkursrisikos, so dass kein hinreichender Grund zu einem sparsamen bzw. gewinnbringenden Einsatz von Produktionsmitteln bestand. Dies führt zu den im Vergleich zu marktwirtschaftlichen Industriestaaten deutlich erhöhten *Rohstoff-, Emissions- und Energieintensitäten* der Produktion.

Neben *Mängeln in der Gesetzgebung* gehörten auch Mängel in deren Vollzug zum Charakteristikum sozialistischer Planwirtschaften in Ostmittel- und Osteuropa (WEISENBURGER

1985): Die rechtsanwendenden Organe wiesen eine sehr leichtfertige Einstellung gegenüber der Übertretung der Umweltgesetze auf, was häufig auf enge Beziehungen zwischen Betrieben und Planungsbehörden zurückzuführen war. Diese leichtfertige Einstellung findet unter anderem darin ihren Ausdruck, dass

- die Anwendung von Minimalsanktionen durch die Gerichte den Regelfall darstellte,
- häufig Rechtsverletzungen – bei denen eigentlich eine strafrechtliche Verfolgung vorgesehen war – nur auf verwaltungsrechtlichem Weg geahndet wurden,
- ein erheblicher Teil der Verstöße gegen Umweltgesetze straflos blieb,
- die Gerichte bei Zivilklagen die Entschädigungssummen zu niedrig ansetzten,
- der Aufklärungsgrad bei Umweltschutzvergehen niedrig war und
- die für den Umweltschutz zuständigen Inspektionen ihre verwaltungsrechtlichen Möglichkeiten nur unzureichend ausschöpften (bei WEISENBURGER (1985) findet sich hierzu eine Reihe von Beispielen aus der Rechtspraxis der Sowjetunion).

Die (sehr geringen) Strafen, die aufgrund von Verstößen gegen die Umweltgesetzgebung verhängt wurden, wurden sowohl von den Betrieben als auch von vorgesetzten Stellen als laufende Kosten akzeptiert (OECD 1992), zumal die verhängten Strafen aus dem Bilanzgewinn bezahlt wurden, d. h. vor der Verteilung des Gewinns zwischen Unternehmen und Staat, was letztlich bedeutete, dass die Zahlung von Geldbußen auch auf Kosten des Gewinnanteils bezahlt wurde, der an den Staatshaushalt abzuführen war.

Für das *Kontrollsystem* der sozialistischen Wirtschaft war – nicht allein im Umweltbereich – “eine sehr begrenzte Wirksamkeit” (WELFENS 1993) charakteristisch. Die Ergebnisse einer Befragung von Mitarbeitern von Inspektionen mit Umweltschutzaufgaben in der UdSSR im Zeitraum von 1976–1980 ergaben, dass rund 80 % dieser Inspektoren der Ansicht waren, dass die Leiter von Betrieben und Organisationen ihre Verpflichtungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes zwar kannten, aber sie nicht hinreichend befolgten (WEISENBURGER 1984). Bei einer

1985 in Polen durchgeführten Umfrage unter 1 011 Beschäftigten gestanden 57 % der Befragten ein, bei ihrer Arbeit bewusst Umweltschutzgesetze zu verletzen, ohne befürchten zu müssen, hierfür zur Rechenschaft gezogen zu werden (POSKROBKO 1986). Der Mangel an geeigneter technischer Ausstattung und ausreichend ausgebildetem Personal bei den Kontrollorganen verhinderte zudem genaue Messungen von Emissionen und Immissionen (WELFENS 1993). Auch war die Kontrolle von großen Industriebetrieben durch kommunale Behörden aufgrund der intensiven Einflussnahme der Unternehmen auf die städtische Verwaltung in der sozialistischen Ära unmöglich (mehr zu der engen Verflechtung zwischen Industrieunternehmen und kommunaler Verwaltung siehe DOMAŃSKI 1997).

Aufgrund der Beseitigung der Umweltschäden nach dem *Gemeinlastprinzip* (bzw. deren Ignorierung) ergibt sich für sozialistische Planwirtschaften – wie auch in Marktwirtschaften – eine Divergenz volks- und betriebswirtschaftlicher Interessen, Ziele und Bewertungskriterien: Während es im Interesse der Gesellschaft, also letztlich des Staates, lag, auch die Belange der Umwelt, der Landwirtschaft etc. zu vertreten, sahen sich die Betriebe primär der Erfüllung ihrer Plankennziffern verpflichtet.

Der technische Fortschritt weist nicht allein einen entscheidenden Einfluss auf das Wirtschaftswachstum auf, vielmehr kommt ihm auch bezüglich der Umweltpolitik eine zentrale Bedeutung zu (CANSIER 1993, S. 75): Ein *fortgeschrittenes technisch-organisatorisches Wissen* ermöglicht den wirksameren Einsatz der Produktionsfaktoren. Mit gegebenen Einsatzmengen der Produktionsfaktoren lassen sich daher – nach erfolgtem Fortschritt – mehr Güter erzeugen als zuvor. Hinsichtlich des Umweltbereiches führt der technisch-organisatorische Fortschritt

⁵ Dieses Hortungsverhalten in der Wirtschaft wurde dadurch ermöglicht, dass jeder einzelne, an der Informationsübermittlung Beteiligte, die Informationen gemäß seinen Interessen filterte, so dass die notwendigen Produktionsaufwendungen systematisch als zu hoch, die damit mögliche Produktion systematisch als zu niedrig angesetzt wurde. Dieses Phänomen der “weichen Pläne” beschränkt sich nach DELHAES (1991) keineswegs auf die unterste Ebene des Apparats.

zu einer wirksameren und somit ressourcensparenden Nutzung der Produktionsfaktoren.

Der, sich in den Nachkriegsjahrzehnten verstärkende, allgemeine *technische Rückstand* sozialistischer Planwirtschaften gegenüber den europäischen und nordamerikanischen marktwirtschaftlich organisierten Volkswirtschaften in allen nichtmilitärischen Wirtschaftsbranchen (folglich auch der Umwelttechnik) lässt sich nur unzureichend mit volks- und betriebswirtschaftlichen Eigenheiten des sozialistischen Systems erklären. Sozialistische Planwirtschaften sind vielmehr durch eine Reihe von *Innovationsbarrieren* geprägt (vgl. BATE und CHILD 1987; JÄNICKE 1989; ZIMMERMANN 1993; BALCEROWICZ 1995; BALCEROWICZ 1999 und KÜHNE 1999):

- Die *zentrale Planung* beschäftigt sich vorwiegend mit Details der Produktion, anstatt sich auf die Beeinflussung von Rahmenbedingungen und Konsensprozesse zu konzentrieren.
- Das *Preissystem* lässt sich als unflexibel charakterisieren, gibt also wichtige Informationen über die Veränderung von Produktionskosten nicht weiter.
- Die *Produktionsorientierung und -motivation* wird vom Zentrum bestimmt und weist nur eine ungenügende Ausrichtung auf die Bedürfnisse von Konsumenten, Bürgern sowie neuen Erfordernissen und Rahmenbedingungen auf.
- Die Vertreter von Schwerindustrien sind in der Planungshierarchie überrepräsentiert und sehen sich so in der Lage, ihre spezifischen Interessen gegenüber anderen Wirtschaftsbranchen durchzusetzen.
- Das *Wirtschafts- und Innovationspotenzial von Informationen und Dienstleistungen* wird missachtet.
- Ein *starker Zentralismus* führt zu einer Schwächung der Position von Kommunen und Regionen.
- Die *Missachtung intellektueller Eliten* bzw. deren *sozialistischer Politik* induzierte eine Schwächung von Forschung und Wissenschaft und führte somit zu einer Aushöhlung des Innovationspotenzials. Die Ausrichtung großer Teile der *Wissenschaft* – insbesondere der Geistes-, Sozial-, Wirtschafts- und Umweltwissenschaften – auf den Nachweis

der Überlegenheit des sozialistischen Gesellschaftssystems sowie die Auswahl der Wissenschaftler nach dem Prinzip der Systemkonformität ließen eine wertfreie Überprüfung gesellschaftlicher Prozesse nahezu unmöglich werden. Die damit vollzogene Politisierung der Wissenschaft als systemstabilisierendes Element erschwerte bzw. verhinderte Innovationen im Bildungssystem, im Wirtschaftssystem und im Bereich des Umweltschutzes.

- Aufgrund der hohen Anfälligkeit der zentralen Planung für Fehlsteuerungen des Produktionsprozesses – insbesondere bei der Einführung neuer Produkte, aber auch von neuen Produktionsmethoden – wurde auf die Einführung neuer Produkte bzw. die Umsetzung von Prozessinnovationen häufig verzichtet.

Gegenwärtige Entwicklungen

Im Zusammenhang mit der Systemtransformation vollzieht sich eine Reihe von Änderungen hinsichtlich der Interferenzen der Systeme Gesellschaft und Umwelt. Hierbei lassen sich sowohl emissionsminimierende als auch emissionsmaximierende Prozesse durch die Änderung der gesellschaftssystemaren Wirkungszusammenhänge identifizieren.

Als *emissionsmindernde* Veränderungen im Prozess der gesellschaftlichen Systemtransformation können – wie aus den vorangegangenen Darlegungen resultiert – folgende Modifikationen der Interferenzen zwischen den Systemen Gesellschaft und Umwelt gelten (vgl. auch WELFENS 1993; KÜHNE 2000a):

- Die Unternehmen werden durch die Geltung von Weltmarktpreisen gezwungen, ihre rohstoff- und energieintensive *Produktionsweise* zu revidieren. Der sukzessive *Abbau subventionierter Energiepreise* stimuliert die Senkung der Energieintensität und die Entwicklung neuer energiesparender Produkte und Produktionsverfahren. Die *sektorale Zusammensetzung der Wirtschaft* ändert sich zugunsten des emissionsarmen tertiären, auf Kosten des umweltintensiven sekundären und auch des primären Wirtschaftssektors, der Anteil der Industrie am Energieverbrauch wird bei gleich-

zeitig schrumpfenden Energiebedarf verringert⁶ (Abb. 5).

- Um eine *Aufnahme in die Europäische Union* mit ihren hohen Umweltstandards⁷ zu erreichen, ist mit der Übernahme der *aquis communautaire* die Implementierung ökologiekonformer Emissionsvermeidungs- und -verminderungstechniken notwendig. Im Einzelnen handelt es sich hierbei um Maßnahmen wie Recycling, Mehrwegverpackungen, ökologische Müllverwertung, umweltfreundliche Haushalts- und Chemieprodukte, moderne Verkehrssysteme etc. (WELFENS 1988). Hierfür sind jedoch eine breitangelegte Aufklärung, eine verbesserte Ausbildung und ein umfangreicher Wissenstransfer den betroffenen Behörden und Unternehmen nötig.
- Die *Änderung der Zielsetzung der Wirtschaftspolitik* bewirkt die *Abkehr vom Ideal des quantitativen Wachstums* und eine Zuwendung zu einem Zielkatalog, mit dem primär ein qualitatives Wachstum verfolgt wird. Die Abkehr von der Tonnage-Ideologie der sozialistischen Ära induziert langfristig einen angemessenen Umgang mit Rohstoffen. Dennoch besteht weiterhin das Problem der Nutzung veralteter Produktionsanlagen sowie der funktionalen Persistenz alter Eliten mit einem veralteten Kenntnisstand, da es im Gegensatz zu der Transformation Ostdeutschlands nur einen zahlenmäßig geringen Westimport von funktionalen Eliten gab, aber keinen nahezu kompletten Elitenwechsel.

⁶ Der Vergleich der Emissionsvermeidungskosten und der Emissionsabgaben basiert allerdings auf der unrealistischen Annahme stetiger Kostenverläufe sowie in ihrer Reinigungsleistung beliebig teilbarer Emissionsminderungsanlagen. Ferner kann die Ausrichtung des Handelns der Emittenten an Grenzvermeidungskosten als unrealistisch gelten, da sich diese vielmehr an den gesamten Anschaffungs- und Betriebskosten der neuen Vermeidungstechnologien orientieren, denen kapitalisierte Abgabenersparnisse gegenüberzustellen sind. Daraus resultiert: Je länger die Amortisationsdauer der neuen Emissionsvermeidungsanlage, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit der Investition der Unternehmen in neue Umweltschutztechnologien (vgl. NASS 1996 und KABELITZ 1984).

⁷ Eine bedeutende Rolle spielt hierbei die Durchsetzung der Normen ISO 14000 und ISO 9000-9004 und der in ihnen enthaltenen Umweltstandards im Zusammenhang mit der Qualität der Produkte bzw. der Organisation der Produktion sowie deren Kontrolle (WEGLARCZYK 1996, S. 15), insbesondere wegen der größeren Erfolgchancen der gemäß den EU-Normen produzierten Waren (GÓRKA 1995).

- Die Landwirtschaft wird aufgrund des zunehmenden Konkurrenzdrucks gezwungen, die ineffizienten Wirtschaftspraktiken der sozialistischen Ära zu überwinden. Zugleich werden moderne agrarchemische Produkte verfügbar, so dass die relativen Umweltbelastungen pro Gewichtseinheit Pestizid bzw. Düngemittel rückläufig sind.
- Die Öffnung zum Weltmarkt ermöglicht neben dem Import umweltfreundlicherer Energieträger (Gas statt Kohle) auch den Import effizienterer Produktionsmethoden und effektiverer Emissionsvermeidungstechniken – allerdings war diese Möglichkeit zu Beginn der Transformation durch die allgemeine Kapital- und Devisenknappheit sowie die hohe Staatsverschuldung erheblich eingeschränkt. Durch das Wachstum der polnischen Wirtschaft, aufgrund des *gesteigerten Exportvolumens*, stehen für die häufig technisch aufwendige und teure Installation von umweltschonenden Produktionsverfahren bzw. Reinigungsanlagen nun verstärkt die notwendigen Mittel bereit.
- Insbesondere in den Zentren der wirtschaftlichen Entwicklung der Staaten Ostmittel- und Osteuropas ist bei zunehmender wirtschaftlicher Prosperität gleichzeitig mit einer verstärkten *Durchsetzung postmaterialistischer Werte, so auch solcher, die den Umweltschutz betreffen*, zu rechnen (vgl. hierzu INGLEHART 1998).
- Die mit der *Gebiets- und Verwaltungsreform vollzogene Stärkung* bzw. Schaffung der kommunalen und regionalen Selbstverwaltung bedeutet eine verstärkte Legitimierung der den Selbstverwaltungsorganen untergeordneten (Umwelt-) Behörden gegenüber den schadstoffemittierenden Unternehmen. Die enge *Verflechtung von Wirtschaft und Politik* – insbesondere auf lokaler Ebene – wird sukzessive aufgelöst, so dass eine wirksame Emissions- und Immissionskontrolle der Unternehmen – auch durch kommunale Behörden – möglich wird.

Aus der Sicht der Unternehmen entsteht, auch in den sich transformierenden Staaten Ostmittel- und Osteuropas, eine Vielzahl neuer Chancen aus

Schadstoff	Investitionskosten der Emissionsvermeidung	Emissionsabgaben
Staub	15-90	33 bzw. 165
SO ₂	400-5.000	63
NO _x	750-45.000	63

Tab. 1: Vergleich der Investitionskosten der Emissionsvermeidung und der Abgaben für Luftschadstoffemissionen in Polen zu Beginn der 1990er Jahre in USD t⁻¹
Quelle: NASS 1996, S. 276

einer *verstärkten Umwelterorientierung*, z. B. aus der Entstehung neuer Märkte (auch für umweltfreundliche Produkte), aus Wettbewerbsvorteilen, die aus Umweltprämierungen erwachsen, durch einen Reputationsgewinn, der den Unternehmenswert auf dem Kapitalmarkt erhöht, aus dem Zugewinn gesellschaftlicher Legitimation der Marktwirtschaft. Der Einfluss dieser Faktoren ermöglicht eine Reihe von Unternehmensreaktionen. Sie erstrecken sich von der Stilllegung einzelner Betriebe bis hin zu der Forcierung von umweltfreundlichen Prozess- und Produktinnovationen.

Allerdings existieren in der Übergangsphase vor dem Eintreten der Ziele des Transformationsprozesses eine Reihe von *Zielkonflikten, Mängel an den Regulierungsmaßnahmen* sowie eine tiefe und insbesondere in Osteuropa langandauernde Rezession und politische Krisen, welche die Realisierung umweltpolitischer Maßnahmen erschweren und zum Teil verhindern. Dies gilt insbesondere für die Beibehaltung der Kostenexternalisierung aller Wirtschaftssubjekte. Darüber hinaus besteht in vielen Staaten kein wirtschaftlicher Anreiz zur Durchführung (gas-)emissionsreduzierender Maßnahmen über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinaus (siehe Tab. 1): Die Höhe der Investitionskosten zur Emissionsvermeidung überstieg die Emissionsabgaben um ein Vielfaches⁸. Somit bleiben letztlich für Unternehmen – wie in Marktwirtschaften üblich – betriebswirtschaftliche Ergebnisse für die *Implementierung umweltschonender Verfahren* entscheidend. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um (WĘGLARCZYK 1996, vom Autor ergänzt):

- die Kostenreduzierung von Strafen und Gebühren,
- die Reduzierung von Energiekosten,
- die Reduzierung der Kosten für Vorprodukte,
- die Verringerung von Frisch- und

Abwasserkosten,

- die Verringerung des Risikos rechtlicher Konflikte,
- die Verringerung der Wahrscheinlichkeit von Unfällen mit negativer Auswirkung auf die Umwelt sowie
- die Reduzierung des Risikos von Sanktionen und Protesten Außenstehender.

Die *emissionsmaximierenden Veränderungen* bzw. Faktoren, die eine weitere Verringerung von Emissionen und den Verbrauch von Energieträgern verhindern, vollziehen sich primär im Bereich der privaten Haushalte. Nach OPITZ und PFAFFENBERGER (1996) ist hinsichtlich des Elektroenergieverbrauchs im Gegensatz zur Wirtschaft, wo durch effizientere Technologien und eine verstärkte Tertiärisierung der Verbrauch sinkt, bei privaten Haushalten mit einem *Anstieg des Elektroenergieverbrauchs* zu rechnen, da dieser Bereich – im Vergleich zu westeuropäischen Maßstäben – bislang infolge geringer Ausstattung mit Haushaltstechnik in den Transformationsstaaten Ostmittel- und Osteuropas unterversorgt ist. Ein *wachsender Motorisierungsgrad* und die Präferenzverschiebung der Bevölkerung von öffentlichen zu privaten Verkehrsträgern führen – trotz des zunehmenden Anteils katalysatorbestückter Kraftfahrzeuge – zu verstärkten flächenhaften Emissionen, insbesondere von Stickoxiden, Kohlenmonoxid wie auch zu einem verstärkten Energieverbrauch und so-

⁸ Der Vergleich der Emissionsvermeidungskosten und der Emissionsabgaben basiert allerdings auf der unrealistischen Annahme stetiger Kostenverläufe sowie in ihrer Reinigungsleistung beliebig teilbarer Emissionsminderungsanlagen. Ferner kann die Ausrichtung des Handelns der Emittenten an Grenzermeidungskosten als unrealistisch gelten, da sich diese vielmehr an den gesamten Anschaffungs- und Betriebskosten der neuen Vermeidungstechnologien orientieren, denen kapitalisierte Abgabenersparnisse gegenüberzustellen sind. Daraus resultiert: Je länger die Amortisationsdauer der neuen Emissionsvermeidungsanlage, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit der Investition der Unternehmen in neue Umweltschutztechnologien (vgl. NASS 1996 und KABELITZ 1984).

mit einer vermehrten Emission von Kohlendioxid. Die *geringen Investitionen* vieler Transformationsstaaten in das *Bildungs- und Wissenschaftssystem* (vgl. KÜHNE 2000b) verzögern den Wechsel der funktionalen Eliten in der Wirtschaft, da insbesondere der Zugang zur universitären Ausbildung – aufgrund von Mittelknappheiten – stark eingeschränkt ist. Ein unzureichendes Bildungssystem verringert die Innovationsfähigkeit einer Gesellschaft und verzögert so die Tertiärisierung der Wirtschaft. Zudem erschweren geringe Bildungsetats auch eine sinnvolle Umwelterziehung der Heranwachsenden. Das Fehlen einer „kompetenten öffentlichen Verwaltung auf zentralstaatlicher, regionaler und kommunaler Ebene, häufiger Personalwechsel und Mangel an Fremdsprachenkenntnissen“ (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 1999) führen selbst in Polen, einem der erfolgreichsten Transformationsstaaten, zu eklatanten *Defiziten im Aufbau effektiver Umweltverwaltungen*. Daraus resultieren eine ineffektive und ineffiziente Überwachung und mangelnde Durchsetzung umweltrechtlicher Bestimmungen.

Bei sukzessiver Verringerung der Energiesubventionen lässt sich häufig bei Privathaushalten keine umweltbezogene Substituierung emissionsstarker durch umweltfreundlichere Energieträger (Kohle durch Gas) feststellen, sondern eine *preisbezogene Substituierung* teurer durch billigere Energieträger (Müll bzw. illegal geschlagenes Holz statt Kohle bzw. Gas; genauereres hierzu findet sich bei JARZYNA 1997) Eine *unterdurchschnittliche individuelle wirtschaftliche Ausstattung* – insbesondere bei Arbeitslosen – induziert häufig eine Zurücktreten eines umweltgerechten Handelns gegenüber andersgelagerten, ökonomisch orientierten, Handlungszielen, führt zu einer deutlichen Priorisierung des Wirtschaftswachstums gegenüber dem Schutz der Umwelt und hat bei den direkt und indirekt von der Arbeitslosigkeit betroffenen vielfach die Wahrnehmung eines Konfliktfeldes zwischen Ökologie und Ökonomie zur Folge. Das allgemein in Vergleich zu Westeuropa *geringere Wohlstandsniveau* bedingt eine stärkere Präsenz materialistischer Werte, postmoderne Werte (wie z. B. der

Umweltschutz) prägen sich verzögert aus.

In der Transformation können nicht abrupt sämtliche präexistente, stark konzentrierten industriellen Raumstrukturen aufgelöst werden. Die industrielle Belastung der in den betreffenden Gebieten lebenden Bevölkerung kann zunächst allein durch eine effizientere Rohstoffnutzung bzw. die Verwendung von Schadstofffilteranlagen – oder die Schließung der betreffenden Unternehmen – gewährleistet werden.

Die häufig geäußerten Befürchtungen, die *Errichtung von Produktionsstätten* ausländischer Investoren in den Staaten Ostmittel- und Osteuropas gingen, aufgrund der weniger intensiven Kontrollen und „großzügigeren“ Handhabung der bestehenden Umweltvorschriften, mit einer verstärkten Kostenexternalisierung einher, lassen sich in der Regel nicht bestätigen. Ausländische Investoren sind nicht erstrangig an der Errichtung kostengünstiger Produktionsstandorte interessiert, sondern es besteht der Anreiz für ausländische Direktinvestitionen in der Erschließung neuer Märkte. Zudem kann mit dem mittelfristigen Eintritt in die Europäische Union auch mit der vollständigen Übernahme von deren Umweltgesetzen und Verfahrensvorschriften davon ausgegangen werden, dass der schlichte Kostensenkungsaspekt bei Investitionsentscheidungen nicht zentral dominiert (vgl. KRÄTKE 1997 und ZAMPARUTTI und KLAUVENS 1993). Ferner sind die Produzenten gezwungen, geltende Verbraucher- und Umweltschutzgesetze der Abnehmerstaaten einzuhalten, was dazu führt, dass der Einsatz umweltschädlicher Verfahren vielfach aufgrund von Rückständen in den Produkten (z. B. in der Lederindustrie) häufig obsolet wird (vgl. auch WIE-MANN 1995).

Die emissionsminimierenden und emissionsmaximierenden Veränderungen zeigen ein deutliches *Ungleichgewicht zwischen der Wirtschaft und den Privathaushalten*: Die emissionsmindernden Veränderungen vollziehen sich vorwiegend im Zusammenhang mit der ökonomischen Transformation, die emissionsmaximierenden Veränderungen sind im Einflussbereich der soziokulturellen Transformation festzustellen. Aufgrund der

Verringerung des Anteils industrieller Gas- und Staubemissionen an den Gesamtemissionen von rund 55 % zum Ende der Vortransformationsära auf etwa 20 % Ende der 1990er Jahre tritt die Verringerung der industriellen Emissionen – mit Ausnahme einiger „Hot spots“ der industriellen Umweltverschmutzung, insbesondere durch Braunkohle aber auch Steinkohlekraftwerke – gegenüber der Verringerung nichtindustrieller Emissionen, schwerpunktmäßig durch Privathaushalte, in ihrer Bedeutung zurück. Wegen der Stagnation der nichtindustriellen Emissionen auf hohem Niveau bzw. Zunahme erscheint hier ein verstärkter politisch-ökonomischer Handlungsbedarf zu bestehen, da sich – gemäß der Sozialisationshypothese INGLEHARTS (1998) – die primäre Sozialisierung weiter Teile der Bevölkerung in einer Zeit vollzog, in der materialistische Werte dominierten. Neben einer verstärkten Umwelterziehung bieten sich marktkonforme Lösungen (in Form von Zusatzsteuern etwa auf Kohle bzw. Subventionierungen z. B. für Erdgas) zur Steuerung des Verbrauchs an.

Literatur

- BALCEROWICZ, L. (1995): *Socialism, Capitalism, Transformation*. Budapest, London, New York.
- BALCEROWICZ, L. (1999): *Państwo w przebudowie*. Kraków.
- BARTLING, H. u. F. LUZIUS (1998): *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*. München.
- BATE, P. u. J. CHILD (1987): *Paradigms and understandings in comparative organisational research*. In: CHILD, J. u. P. BATE (Hrsg.): *Organisation of innovation East-West perspectives*. Berlin, New York, S. 19-51.
- BOROWIAK, M. u. W. LUBIEWA-WILEŻŃSKI (1997): *Industrial production and the environmental problems in Poland*. In: STASICKA, Z. (Hrsg.): *Pollution abatement through cleaner technologies*. Kraków, S. 29-40.
- BUCHHOFFER, E. (1989): *Polen*. In: SPERLING, W. u. A. KARGER: *Fischer Länderkunde*. Frankfurt am Main.
- CANSIER, D. (1993): *Umweltökonomie*. Stuttgart, Jena.
- DOMAŃSKI, B. (1997): *Industrial control over socialist towns. Benevolence or exploitation?* Westport, London.
- EUCKEN, W. (1959): *Die Grundlagen der Nationalökonomie*. Berlin, Göttingen, Heidelberg.
- European Environment Agency (Hrsg.)

- (1997): Air Pollution in Europe 1997. Copenhagen.
- Fischer Weltalmanach 2000 (1999). Frankfurt a. M.
- GAWLIKOWSKA-HUECKEL, K. u. W. KUCZYŃSKI (1996): Sytuacja gospodarcza w 1989 roku. In: GAWLIKOWSKA-HUECKEL, K. (Hrsg.): Zmiany strukturalne w polskiej gospodarce w okresie transformacji w latach 1989-1995. Gdańsk, Warszawa, S. 6-9.
- Główny Urząd Statystyczny (1969-1999): Rocznik statystyczny. Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (1999): Rocznik statystyczny województw. Warszawa.
- GÓRKA, K. (1995): Instrumenty ekonomiczne ochrony środowiska. In: GÓRKA, K., POSKROBKÓ, B. u. W. RADECKI (Hrsg.): Ochrona Środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne. Warszawa, S. 103-158.
- GOLDMAN, M. (1972): Umweltzerstörung und Umweltvergiftung in der Sowjetunion. In: GLAGOW, M. (Hrsg.): Umweltgefährdung und Gesellschaftssystem. München, S. 25-37.
- GRAMATZKI (1991): Industrie, Energiewirtschaft und Bauwesen. In: WÖHLKE, W. (Hrsg.): Länderbericht Polen. Schriftreihe der Bundeszentrale für politische Bildung. Bd. 296. Bonn, S. 301-311.
- Hungarian Statistical Office (2000): Statistical pocket-book of Hungary '99. Budapest.
- IEA (1996): Energy prices and taxes: 3rd quarter 1996. Paris.
- INGLEHART, R. (1998): Modernisierung und Postmodernisierung. Kultureller, wirtschaftlicher und politischer Wandel in 43 Gesellschaften. Frankfurt am Main, New York.
- JAŁOWIECKI, B. (1991): Strategia uprzemysłowienia a proces urbanizacji. Warszawa.
- JÄNICKE, M. (1989): Umweltpolitisches Staatsversagen im realen Sozialismus. In: SCHREIBER, H. (Hrsg.): Umweltprobleme in Mittel- und Osteuropa. Frankfurt am Main, New York, S. 43-58.
- JARON, J. (1997): Ekologia, Sozologia, Ekofilozofia, Ekoezika, Ekonomia, Proekologiczna (przegląd zagadnień). Warszawa.
- JARZYNA, K. (1997): Sytuacja aerosanitar-na Krynicy w latach 1986-1992. Kraków.
- JUCHNOWICZ, S. (1990): Źródła patologicznej urbanizacji i kryzysu ekologicznego obszaru Krakowa. In: Polski Klub Ekologiczny (Hrsg.): Klęska Ekologiczna Krakowa. Przyczyny, Teraźniejszość, Perspektywy Ekorozwoju Miasta. Kraków, S. 248-255.
- KLARER, J. u. P. FRANCIS (1997): Regional overview. In: KLARER, J. u. B. MOLDAN (Hrsg.): The environmental challenge for Central European economies in transition. Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, S. 1-66.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1999): Regelmäßiger Bericht 1999 der Kommission über die Fortschritte Polens auf dem Weg zum Beitritt. Brüssel.
- KRÄTKE, S. (1997): Raumstrukturen und Regionalentwicklung im neuen Europa. In: KRÄTKE, S., HEEG, S. u. R. STEIN (Hrsg.): Regionen im Umbruch. Probleme der Regionalentwicklung an den Grenzen zwischen "Ost" und "West". Frankfurt am Main, New York, S. 13-55.
- KÜHNE, O. (1999): Transformation und Umwelt in Ostmitteleuropa. Das Beispiel Polen. In: Osteuropa. Jg. 49, H. 11/12, S. 1244-1259.
- KÜHNE, O. (2000a): Umweltbelastungen und Transformation in Polen. In: Geographische Rundschau. Jg. 52, H. 3, 24-28.
- KÜHNE, O. (2000b): Die regionale Entwicklung des Arbeitsmarktes im Transformationsprozess Polens. In: Europa Regional. Jg. 8, H. 1, S. 33-42.
- MERKEL, W. (1999): Systemtransformation. Eine Einführung in die Theorie und Empirie der Transformationsforschung. Opladen.
- OECD (1992): Reforming the economies of central and eastern Europe. Paris.
- POSKROBKÓ, B. (1986): O ochronie środowiska służbowo i prywatnie. In: Życie Gospodarcze. Nr. 44, S. 5.
- PÜTZ, R. (1998): Polen im Transformationsprozeß. In: Geographische Rundschau. Jg. 50, H. 1, S. 4-11.
- SANDSCHNEIDER, E. (1995): Stabilität und Transformation politischer Systeme. Opladen.
- SINCLAIR, A. (1997): Reforming the energy sector in transition economies. In: WAGNER, D. (Hrsg.): Bewältigung des ökonomischen Wandels. Entwicklungen der Transformationsforschung in Ost und West. München, Mering, S. 107-120.
- Statistisches Bundesamt (2000): Auslandsstatistische Daten. Internet-Homepage.
- UNIDO (1992): Industry and development. Wien.
- WĘGLARCZYK, J. (1996): Zintegrowany system zarządzania środowiskiem - wprowadzenie. Katowice.
- WEISSENBURGER, U. (1984): Umweltprobleme und Umweltschutz in der Sowjetunion. Teil 1: Umweltverschmutzung und -zerstörung als Problem der Wirtschaftspolitik. Köln.
- WEISSENBURGER, U. (1985): Umweltprobleme und Umweltschutz in der Sowjetunion. Teil 3: Maßnahmen für den Umweltschutz. Köln.
- WELFENS, M. (1988): Umweltpolitik und Innovationen im Systemvergleich: Bundesrepublik Deutschland - Polen. In: WELFENS, P. u. L. BALCEROWICZ (Hrsg.): Innovationsdynamik im Systemvergleich. Heidelberg, S. 106-125.
- WELFENS, M. (1993a): Umweltprobleme und Umweltpolitik in Mittel- und Osteuropa. Ökonomie, Ökologie und Systemwandel. Heidelberg.
- WIEMANN, J. (1996): Exports of environmental standards through international trade. The case of Indian leather exports adjusting to German eco-standards. In: Geographische Zeitschrift. Jg. 83, H. 2-3, S. 179-186.
- ZAMPARUTTI, A. u. J. KLAVERNS (1993): Environment an foreign investment in Central and Eastern Europe: Results from a Survey of Western Corporations. In: OECD (Hrsg.): Environmental policies and industrial competitiveness, S. 122-134.
- ZIMMERMANN, K. (1993): Ecological transformation in Eastern Germany. In: GHANSSY, A. (Hrsg.): The economics of German unification, S. 206-233.

Dr. OLAF KÜHNE
Johannes Gutenberg-Universität
Geographisches Institut
Becherweg 21
55128 Mainz
Uniwersytet Jagielloński
Instytut Geograficzny
ul. Grodzka 64
PL-31-044 Kraków
Polen